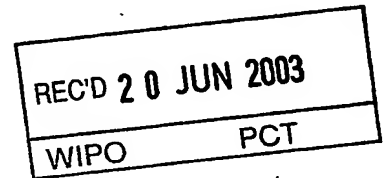




별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.



출원 번호 : 10-2002-0031221
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 06월 04일
Date of Application JUN 04, 2002

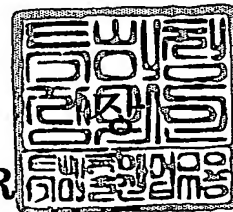
출원인 : (주)지엔더블유테크놀로지
Applicant(s) G&W TECHNOLOGIES, INC.



2003 년 06 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b).

【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2002.06.04 |
| 【국제특허분류】 | F16C33/10 |
| 【발명의 명칭】 | 스핀들 모터의 조합형 동압 베어링 |
| 【발명의 영문명칭】 | HYBRID DYNAMIC BEARING OF THE SPINDLE MOTOR |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | (주)지엔더블유테크놀러지 |
| 【출원인코드】 | 1-2001-048289-5 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 정연용 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-000448-1 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-031026-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김상욱 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM,sang uk |
| 【주민등록번호】 | 670212-1260313 |
| 【우편번호】 | 120-788 |
| 【주소】 | 서울특별시 서대문구 홍제4동 홍제원현대아파트 103동 1803호 |
| 【국적】 | KR |
| 【심사청구】 | 청구 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정연용 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 50 면 50,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 34 항 1,197,000 원 |

020020031221

출력 일자: 2003/6/12

| | |
|-----------|-------------|
| 【합계】 | 1,276,000 원 |
| 【감면사유】 | 소기업 (70%감면) |
| 【감면후 수수료】 | 382,800 원 |

【요약서】**【요약】**

본 발명은 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스피들 모터에서 공기 동압 베어링 및 유체 동압 베어링을 통해 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하도록 구성하여 스피들 모터를 기동, 정지 내지 회전시키는 경우 공기 동압 베어링의 기계적 접촉 없이 회전 중심을 유지함으로써 소음 및 기동불량을 방지할 수 있는 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 동압 베어링 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서, 디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과; 스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하기 위하여 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 유체로 충전한 유체 동압 베어링을 갖는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링을 포함한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

하드 디스크 드라이브, 스피들 모터, 공기 동압 베어링, 유체 동압 베어링

【명세서】

【발명의 명칭】

스핀들 모터의 조합형 동압 베어링{HYBRID DYNAMIC BEARING OF THE SPINDLE MOTOR}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래 기술에 따른 볼 베어링 적용구조의 하드 디스크용 스핀들 모터를 보인 분리 사시도,

도 2 는 도 1 의 종단면도,

도 3 은 종래 기술에 따른 동압 베어링 적용구조의 하드 디스크용 스핀들 모터를 보인 종단면도,

도 4 는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 부상 스러스트를 가진 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터를 보인 분리 사시도,

도 5 는 도 4의 조합형 스핀들 모터에서 결합된 상태의 일부를 절개한 결합 단면도,

도 6은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터의 조합형 베어링에서 스핀들 축이 회전하는 경우의 분리 사시도,

도 7는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터의 조합형 베어링에서 스핀들 축이 회전하는 경우의 단면도.

도 8은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 고정되어 있고 부상 슬러스트가 있는 경우의 분리 사시도,

도 9는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 고정되어 있고 부상 슬러스트가 있는 경우의 단면도.

도 10은 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 고정되어 있는 경우의 분리 사시도,

도 11은 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 고정되어 있는 경우의 단면도.

도 12는 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 부상 슬러스트가 있고 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있으며 허브 외측으로 연장 되어있는 경우의 분리 사시도,

도 13은 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 부상 슬러스트가 있고 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있으며 허브 외측으로 연장 되어있는 경우의 단면도.

도 14는 본 발명의 제 6 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있으며 허브 외측으로 연장 되어있는 경우의 경우의 분리 사시도,

도 15는 본 발명의 제 6 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있으며 허브 외측으로 연장 되어있는 경우의 단면도.

도 16은 본 발명의 제 7 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 공기 동압 베어링과 유체 동압 베어링을 별도 제작 후 허브와 베어링체에 조립하는 구조를 가진 경우의 단면도.

도 17은 본 발명의 제 8 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 공기 동압 베어링은 별도 제작 후 허브에 조립하고 슬리브가 공기 동압 베어링의 베어링체가 되는 구조를 가진 경우의 단면도.

도 18은 본 발명의 제 9 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 베어링에서 공기 동압 베어링이 허브와 일체형으로 제작되고, 슬리브가 공기 동압 베어링의 베어링체가 되는 구조를 가진 경우의 단면도.

**** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ****

| | |
|--|-----------------|
| 100 : 스피들 모터 | 110 : 베이스 |
| 120 : 허브 | 122 : 통체 |
| 122a, 122b, 122c ; 142a, 142b, 142c : 에어 그루브 | |
| 124 : 플래터 고정체 | 126 : 스피들 축 |
| 128 : 스러스트 플레이트 | 130 : 스테이터 |
| 134 : 코어 | 136 : 코일 |
| 140 : 공기 동압 베어링 | 142 : 베어링체 |
| 144 : 지지체 | 150 : 유체 동압 베어링 |
| 151 : 슬리브 | 160 : 영구자석 |

162 : 부상 스러스트

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<30> 본 발명은 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스피들 모터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에서 공기 동압 베어링 및 유체 동압 베어링을 통해 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하도록 구성하여 스피들 모터를 기동 내지 회전하는 경우 공기 동압 베어링의 기계적 접촉 없이 회전중심을 유지함으로써 소음 및 기동불량을 방지할 수 있는 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 조합형 동압 베어링 시스템에 관한 것이다.

<31> 일반적으로 컴퓨터 시스템의 하드 디스크 드라이브(HDD)는 자성체를 입힌 금속 원판으로 자료를 기록하는 플래터, 이 플래터에 자료를 읽고 쓰는 기능을 하는 헤드, 헤드가 원하는 주소로 움직이게 해주도록 연결되어 있는 헤드 암, 및 회로기판, 스피들 모터로 이루어지며, 상기 헤드를 통해 플래터에 저장된 정보를 독출하여 재생하거나 플래터에 새로운 정보를 기록하는 장치이다. 여기에서 다수 개의 플래터를 허브에 꽂아서 회전되며 허브를 회전시키는 축은 스피들 모터에 연결된다. 그리고, 헤드 암은 액츄에이트(actuator)라고도 하며, 이것을 구동하는 것은 VCM(voice coil motor)이다.

<32> 다음은 종래의 기술에 따른 스피들 모터에 대해 설명한다.

<33> 도 1 은 종래 기술에 따른 볼 베어링 적용구조의 하드 디스크용 스피들 모터를 보인 분리 사시도이고, 도 2 는 도 1 의 종단면도이다.

<34> 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 종래 볼 베어링 구조의 하드 디스크용 스피들 모터(10)는 하부를 이루는 베이스(11), 베이스(11)의 중심에 수직 방향으로 설치되는 스피들 축(12), 스피들 축(12) 하부 외주면에 설치되는 하부 볼 베어링(13), 코어(14a)에 코일(14b)이 감긴구조로 하부 볼 베어링(13)의 외측으로 설치되는 스테이터(14), 스피들 축(12)의 상부에 설치되는 상부 볼 베어링(15), 베이스(11)의 상부를 덮는 구조로 상·하부 볼 베어링(13, 15)의 외주면으로 회전 가능하게 지지되는 허브(16), 및, 허브(16)의 하부측 내주면에 설치되어 코일(14b)과의 사이에 형성되는 자장을 통해 허브(16)가 회전되는 구동력을 발생시키는 링 형태의 영구자석(17)으로 이루어진다.

<35> 하드 디스크용 스피들 모터(10)는 스테이터(14)의 코일(14b)에 전원이 인가되면 코일(14b)과 영구자석(17) 사이에 자장(도시하지 않음)이 형성되고, 이 자장에 의해 허브(16)는 일방향으로 회전하게 된다. 허브(16)를 회전시키는 과정에서 상·하부 볼 베어링(13, 15)은 볼베어링 자체의 결함이라든지 외란에 의해 엄격한 회전정밀도를 유지하면서 고속구동을 실현하는 것이 불가능하며, 볼 베어링(13,15)은 고속 구동시 소음 및 진동의 원인이 된다.

<36> 이와 같은 종래 기술에 따른 공기 동압 베어링(aero dynamic bearing)의 적용구조를 도 3의 하드 디스크용 스피들 모터를 보인 종단면도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<37> 도 3에 도시된 바와 같이, 하드 디스크용 스피들 모터(20)는 하부를 이루는 베이스(21), 베이스(21)의 중심 상부측에 설치되는 하부 베어링(22), 코어(23a)에 코일

(23b)이 감긴구조로 베이스(21)의 상부인 하부 베어링(22)의 외측으로 설치되는 스테이터(23), 하부 베어링(22)의 상부 중심에 수직방향으로 설치되는 스핀들 축(24), 스핀들 축(24)의 상부에 설치되는 상부 베어링(25), 베이스(21)의 상부를 덮는 구조로 스핀들 축(24)의 외부에 회전 가능하게 지지되는 허브(26), 허브(26)의 내측 상부에 설치되어 스핀들 축(24)을 중심으로 허브(26)의 원활한 회전을 위해 공기 동압을 형성하는 상측의 제 1 공기 동압 베어링(27)과 하측의 제 2 공기 동압 베어링(28), 허브(26)의 하부측 내주면에 설치되어 코일(23b)과의 사이에 자장을 형성시켜 허브(26)가 회전되는 구동력을 발생시키는 영구자석(29)으로 이루어진다.

<38> 하드 디스크용 스핀들 모터(20)는 코일(23b)에 전원이 인가되면 코일(23b)과 영구자석(29) 사이에 자장(도시하지 않음)이 형성되고, 이러한 코일(23b)과 영구자석(29) 사이의 자장에 의해 허브(26)는 일방향으로 회전하고, 허브(26)가 회전하게 되면 제 1 및 제 2 공기 동압 베어링(27, 28)의 내면에 공기의 유동이 발생하게 된다. 허브(26)의 회전이 증가 할수록 제 1 및 제 2 공기 동압 베어링(27, 28), 스핀들 축(24), 상부 베어링(25), 하부 베어링(22)의 사이에서 허브(26)의 회전 속도에 비례하여 공기 유동이 더 큰 강성의 공기층을 형성한다. 따라서, 스핀들 모터(20)는 플래터(도시하지 않음)를 탑재한 허브(26)가 스핀들 축(24)과의 사이에 형성된 소정의 강성을 가진 공기층을 베어링으로 하며, 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스핀들 모터의 회전체인 허브(26)에 부과되는 부하량과 외란을 극복하면서 스핀들 축(24)을 중심으로 회전된다.

<39> 그러나, 이와 같은 동압베어링 적용구조의 하드 디스크용 스핀들 모터는 그의 정격 속도까지는 공기층의 강성이 향상되지만, 일정 속도 이상이 되면 공기층의 강성은 더 이상 회전속도에 비례하여 증가하지 않고 거의 일정한 값을 유지하게 된다.

<40> 또한, 도 1에 도시된 종래의 하드 디스크용 스피들 모터(20)는 베이스와 하부 베어링, 스피들 축과 상부 베어링이 상호 조립되어 동압 베어링과 일정한 갭을 유지하는 구조를 가지고 있다. 이러한 조립구조는 상기 스피들 축과 다른 베어링등을 조립하는 경우 생산성이 저하될 뿐만 아니라 공기층 또는 갭(gap)의 두께도 일정하게 유지하기가 곤란하다. 더욱이, 이 하드 디스크용 스피들 모터(20)는 정격속도에 도달한다 할지라도 허브와 공기 동압 베어링체 사이에 큰 강성을 가지는 공기층을 형성하므로, 허브 및 플래터 주변에서 발생하는 정전기의 방전경로를 확보하지 못하여 자료를 읽거나 쓰는 동안 오류를 일으키는 문제점을 갖고있다. 다시 말해, 종래의 하드 디스크용 스피들 모터(20)는 직접 접촉되는 수단에 의하지 않고 공기층을 경계로 스피들 축의 상부에 허브가 접촉되는 구조로 되어 있어 기동, 정지시 마찰에 의한 기동불량, 마찰에 의한 허브와 베어링체의 마모, 소음 및 진동의 원인이 되고 있는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<41> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 허브의 중심을 직접 접촉하는 유체 동압 베어링을 통해 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하고, 에어 그루브가 형성된 공기 동압 베어링은 비접촉 방식으로 허브의 레이디얼 및 스러스트 하중을 받도록 구성하여 동압 베어링의 기계적 접촉 없이 회전중심을 유지할 수 있도록 한 스피들 모터의 조합형 동압 베어링을 제공함에 그 제 1목적이 있다.

<42> 또한, 공기 동압 베어링의 베어링체 상부 수평면, 하부 수평면, 베어링체 외주면, 허브의 하부 수평면 및 허브의 통체 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 어느 하나 이상에 그루브를 형성하여 공기 동압 베어링을 이루고 유체 동압 베어링을 통하여 접촉식으로

회전, 지지하는 구조로 함으로써 스피들 모터의 저속 및 고속 회전시에 외란에 대한 베어링의 회전강성을 크게하며 기울지 않고 회전될 수 있어 회전정밀도를 유지할 수 있는 스피들 모터의 조합형 동압 베어링을 제공함에 그 제 2목적이 있다.

- <43> 또한, 유체 동압 베어링을 통한 접촉식의 회전 지지구조로 함으로써, 고속구동에 따른 공기와 허브나 플래터의 마찰에서 발생하는 정전기의 발생시 유체 동압 베어링의 스피들 축과 슬리브 사이의 공극에 오일 등과 같은 유체로 충전시켜 정전기의 방전이 이루어질 수 있도록 하여 저장된 정보를 보호하며 모터의 구조적인 안정성을 향상시키는 스피들 모터의 조합형 동압 베어링을 제공함에 그 제 3목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <44> 본 발명의 목적을 달성하기 위해 구성되는 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스피들 모터는 다음과 같다.
- <45> 본 발명은 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,
- <46> 디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;
- <47> 스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하기 위하여 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 유체로 충전한 유체 동압 베어링을 갖는 것을 특징으로 한다.

- <48> 또한 본 발명의 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링은,
- <49> 하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터에 있어서,
- <50> 디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;
- <51> 스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하기 위하여 스핀들 축과 슬리브 사이의 공극을 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;
- <52> 상기 유체 동압 베어링과, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 또한, 본 발명에 따른 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링은,
- <54> 하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)

가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

<55> 디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

<56> 스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

<57> 상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브 축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<58> 또한, 본 발명에 따른 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링은,

<59> 하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 플래터를 고정시키는 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 베어링에 있어서

- <60> 디스크 형태로 이루어져 상부를 이루는 베어링체와 베어링체의 하부에 일체로 형성되어 베이스에 압입 고정시키는 지지체로 이루어져 베이스와 허브가 이루는 공간상에 설치·고정되는 공기 동압 베어링;
- <61> 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 상부 수평면, 하부 수평면, 베어링체의 외주면, 허브의 하부 수평면, 허브의 통체 내주면, 부상 슬러스트 내측면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링;
- <62> 허브 및 플래터 주변의 발생된 정전기를 점성이 있는 오일 등과 같은 유체로 충전시켜 정전기 경로를 확보하며, 그 내부형상이 구형, 반구형, 원뿔형, 또는 원통형으로 홈이 파인 구조를 이루며, 허브의 중심을 레이디얼 방향 및 슬러스트 방향으로 지지하는 유체 동압 베어링을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <63> 또한, 본 발명은, 하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,
- <64> 디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

- <65> 스펀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 그 내부의 수직방향을 관통하여 위치한 중심에서 회전·지지점이 고정되고, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스펀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스펀들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;
- <66> 상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스펀들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브 축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 구성할 수 있다.
- <67> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다
- <68> 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <69> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로

로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<70> 다음, 본 발명의 바람직한 제 1실시 예에 따른 스펀들 모터의 조합형 동압 베어링에 대하여 도 4 및 도 5를 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

<71> 도 4는 본 발명의 제 1실시에 따른 부상 스러스트구조를 갖는 조합형 스펀들 모터의 분리 사시도이다. 도 5는 본 발명의 제 1실시에 따른 도 4의 조합형 스펀들 모터 구조를 보인 단면도이다.

<72> 본 발명의 제 1실시에 따른 스펀들 모터의 조합형 스펀들 모터(100)는 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스펀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과, 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부상 스러스트(162)를 포함하여 이루어진다.

<73> 여기에서, 상기 베이스(110)는 도 4 및 도 5에서 보는 바와 같이, 스펀들 모터(100)의 하부에 위치하고, 스펀들 모터(100)의 베이스(110)를 이루는 상부면에 동심원의 상부가 열린 형태로 동심원의 안착홈(112)의 구조이다. 또한 상기 베이스(110)는 회전

가능하게 설치되는 허브(120)의 하부면과 안착홈(112)이 이루는 공간에 스테이터(130)와 공기 동압 베어링(140)을 설치한다.

<74> 또, 상기 허브(120)는 베이스(110)의 내주면에 대응되는 곳에 위치하는 하부의 통체(122)와, 이 통체(122)의 상부에 일체로 형성되어 자기 디스크인 플래터(도시하지 않음)를 장치하는 플래터 고정체(124)와, 상기 통체(122) 및 플래터 고정체(124)사이에서 층(120b)으로 이루어진다. 통체(122)의 외경은 베이스(110)의 내주면 보다는 적은 크기로 형성되고, 통체(122)의 내경은 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 외경보다 더 크게 형성된다. 또 상기 허브(120)는 통체(122)의 외주면과 베이스(110)의 내주면, 베어링체(142) 상부면 및, 통체(122)의 내주면과 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 외주면 사이에 기계적인 접촉이 발생하지 않도록 설치된다. 그리고 상기 허브(120)는 그의 하부 내측 단면에 형성되는 도시 안된 제 1에어 그루브(124a), 내측면 레이디얼 방향의 제 2에어 그루브 (124b), 및 부상 스러스트 내측면의 제 3에어 그루브(124c)를 형성한다

<75> 또, 상기 스테이터(130)는 베이스(110)의 안착홈(112)과 허브(120)의 통체(122)가 이루는 공간상에 고정되어 위치되어진다.

<76> 또, 상기 공기 동압 베어링(140)은 허브(120)의 하부 내측에 동압을 형성시키는 베어링체(142)와 이 베어링체(142)의 하부에 일체로 형성되어 베이스(110)에 고정되는 지지체(144)와 에어 그루브(142a, 142b, 142c)로 이루어진다.

<77> 또, 조합형 스핀들 모터(100)의 공기 동압 베어링(140)은 허브(120)의 고속 회전시 허브(120)와 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 사이에 동압이 형성된다.

<78> 또, 상기 유체 동압 베어링(150)은 허브(120)에 조립된 스피들 축(126)이 그 회전 중심에서 회전가능하게 그 하부로부터 지지되는 스러스트 플레이트(128)와, 슬리브(151)로 구성된다. 또한 유체 동압 베어링(150)은 공기 동압 베어링(140)의 중심에서 허브(120)의 회전 중심인 스피들 축(126)을 회전 가능하게 설치·고정하고, 상기 유체의 누출 방지 및 스러스트 방향의 부하를 지지하기 위해서 스러스트 플레이트(128)를 설치한다. 또한 유체 동압 베어링(150)은 슬리브(151)와 스피들 축(126) 사이에 오일 등과 같은 점성이 있는 유체를 충전시켜 허브(120) 및 플레터에 정전기 발생시 정전기의 방전 경로를 확보하며, 허브(120)의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지시킨다.

<79> 상기 유체 동압 베어링(150)은 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브(120)의 스피들 축(126)을 중심으로 고정된다.

<80> 또, 상기 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코일(136)이 감기는 코어(134)에 인접된 허브(120)의 내주면에 설치된다. 영구자석(160)은 링 형태로 이루어지고 그 외주면에 백 요크(158)를 장착하여 그 외경이 허브(120)의 통체(122) 내경에 대응하는 크기로 이루어진다. 따라서 상기 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코어(134)에 대응되는 허브(120)의 통체(122) 내주면상에 고정된다.

<81> 본 발명의 제 1실시예에 의한 조합형 스피들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 4 및 도 5를 참조하여 기술한다.

<82> 본 발명에 의한 조합형 스피들 모터(100)는 유체 동압 베어링(150)이 허브(120)의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하므로, 스피들 모터(100)는 그 스피들 모터(100)를 초기에 기동 내지 정지할 경우에 허브(120)의 회전에 따른 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생하지 않는다. 이에 따라서 조합형 스

핀들 모터(100)는 기계적 접촉으로 인한 소음 및 기동불량이 없이 회전중심을 유지하며 회전될 수 있다.

<83> 또, 조합형 스핀들 모터(100)의 공기 동압 베어링(140)은 허브(120)의 고속 회전시 허브(120)와 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 사이에 동압이 형성된다. 이로써, 허브(120)와 베어링체(142)의 비접촉 하에서 고속 회전하는 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중을 받는다.

<84> 또한, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 조합형 스핀들 모터(100)에 있어서, 스핀들 모터(100)에 전원을 인가하게 되면 스테이터(130)의 코일(136)이 감긴 코어(134)와 영구 자석(160) 사이에 자장이 형성되고, 이 자장에 의하여 허브(120)는 스핀들 축(126)을 회전중심으로 하여 스핀들 모터(100)의 허브(120)가 회전하게 된다. 이처럼 허브(120)가 회전하게 되면 공기 동압 베어링(140)과 허브(120) 사이에는 공기의 유동이 발생하는 공기충이 발생하고, 스핀들 축(126)과 슬리브(151) 사이에는 유체충이 발생한다. 여기에서 발생된 공기충과 유체충에 의하여 비접촉 상태에서 유체 동압 베어링(150)과 공기 동압 베어링(140)은 스러스트 및 레이디얼 하중을 분담하여 받게 된다.

<85> 한편, 허브(120)는 중심이 스핀들 축(126)으로 연결되어 형성된다. 그리고, 허브(120)의 하부면에는 제 1에어 그루브(124a), 내측면 레이디얼 방향의 제 2에어 그루브(124b), 및 부싱 스러스트(162)(도 4 및, 도 5참조) 내측면의 제 3에어 그루브(124c)(도시 안됨)로 공기 동압 베어링을 형성한다.

<86> 상기 스테이터(130)는 전원의 인가를 통해 영구자석(160) 사이에 자장(도시 안됨)을 형성함으로써 허브(120)를 일방향으로 회전시키는 구동력을 발생시킨다. 또, 스테이터(130)는 방사상의 등간격으로 형성되는 다수의 코어(134) 및 각각의 코어(134) 외주면

에 전원의 인가시 각각의 코어(134)를 전자석으로 변환시켜 영구자석(160)과의 사이에 자장을 형성시키는 코일(136)로 이루어진다.

<87> 상기 공기 동압 베어링(140)은 베이스(110)와 허브(120)가 이루는 공간상에 설치되어 허브(120)의 회전시 허브(120)의 하부면과의 사이에 공기 동압을 형성시킨다. 또한, 공기 동압 베어링(140)은 지지체(144)를 통해 베이스(110)의 안착홈(112)에 지지·고정되는 경우 스테이터(130)의 원주중심에 형성된 압입공(도시 안됨)을 안착홈(112) 중심에 안착·고정시키게 된다.

<88> 한편, 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142)에 형성되는 에어 그루브(142a, 142b, 142c)는 도 5에서와 같이 베어링체(142)의 상부 수평면상에 동심원을 그리며 형성될 수 있으나, 다른 형태의 에어 그루브 형상구조를 가질 수도 있다.

<89> 또한 유체 동압 베어링(150)은 허브(120)의 중심을 지지하기 위하여 유체 동압 베어링(150)을 통하여 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스핀들 축(126)을 지지하여 스핀들 모터(100)의 초기 기동시 또는 정지시 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생하지 않도록 한다. 즉, 스핀들 모터(100)의 초기 기동시 또는 정지시에 유체 동압 베어링(150)을 통하여 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스핀들 축(126)을 지지 및 보정하여 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생하지 않도록 함으로써 허브(120)의 회전중심을 유지하여 회전될 수 있다.

<90> 또한 공기 동압 베어링(140) 및 유체 동압 베어링(150)은 스피들 모터(100)의 고속 회전시에는 공기 동압 베어링체(142)의 에어 그루브(142a, 142b, 142c)를 통해 공기 동압 베어링체(142)와 허브(120) 사이에 동압을 형성시켜 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중의 대부분을 공기 동압 베어링(140)에서 지지 되도록 함으로써, 외란에 대한 스피들 축(126)의 회전강성 및 허브(120)가 기울지 않고 회전할 수 있는 능력을 향상시켜 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있게 한다.

<91> 또, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 스피들 모터(100)에 있어서, 허브(120)의 기동, 정지 및 저속 회전시에는 유체 동압 베어링(150)에 의해 스피들 축(126)이 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스피들 축(126)을 지지 및 보정하게 되어 허브(120)의 레이디얼 및 스러스트 하중을 받게 되고, 고속 회전시에는 공기 동압 베어링(140)에 의해 허브(120)의 레이디얼 및 스러스트 하중 대부분이 지지되고 있기 때문에 사실상 스피들 축(126)이 받는 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중은 미미한 정도여서 고속 회전이 가능하게 되는 것이다.

<92> 또한, 영구자석(160)은 전원의 인가시 스테이터(130)의 코일(136)과의 사이에 형성되는 자장을 통해 허브(120)를 회전시키는 구동력을 발생시키는 것으로, 이 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코일(136)이 감기는 코어(134)에 인접된 허브(120)의 내주면에 설치되어 코일(136)과의 사이에 자장을 형성시킨다.

<93> 또, 상기 영구자석(160)은 허브(120)의 내주면에 설치됨에 따라 상기 링 형태의 영구자석(160)은 코일(136)과의 사이에 형성되는 자장을 통해 허브(120)를 회전시키는 구동력을 발생시킨다. 이에 따라서, 영구자석(160)은 백 요크(158)에 고정되어 허브(120)의 통체(122) 내주면상에 설치·고정됨으로써 스테이터(130)의 코일(136)에 전원이 인가

되면 영구자석(160)과의 사이에 자장을 형성시키게 되고, 이에 따라 허브(120)가 일방향으로 회전하게 된다.

<94> 상기한 바와 같이 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터(100)는 허브(120)의 기동, 정지 또는 저속 회전시 허브(120)의 레이디얼 방향 및 스러스트 방향을 유체 동압 베어링(150)을 통하여 지지 및 보정하여 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생되지 않도록 하며, 고속 회전시에는 공기 동압 베어링(140)의 에어 그루브(142a, 142b, 142c)를 통해 공기 동압 베어링체(142)와 허브(120) 사이에 동압을 형성시켜 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중의 대부분을 공기 동압 베어링(140)에서 지지되도록 함으로써 외란에 대한 유체 동압 베어링(150)의 회전강성 및 허브(120)가 기울지 않고 회전할 수 있는 능력을 향상시켜 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있게 한다.

<95> 선택적으로, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 실시 예를 첨부된 도면 도 6 내지 도 18을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 이하, 본 발명의 상세한 설명에 있어서 도 4의 제 1 실시 예와 동일한 구성 요소에는 동일한 참조부호가 대응하고 동일한 기능이 행하여지므로, 중복되는 설명을 피하기 위해 그 상세한 참조부호의 기재 및 설명은 생략한다.

<96> 도 6은 본 발명의 제 2실시 예에 따른 부상 스러스트구조를 갖는 조합형 스펀들 모터의 분리 사시도이다. 도 7은 본 발명의 제 2실시 예에 따른 도 6의 조합형 스펀들 모터구조를 보인 단면도이다.

<97> 또한, 본 발명의 제 2실시 예에 따른 스펀들 모터의 조합형 스펀들 모터(100)는, 유체 동압 베어링(150)과 공기 동압 베어링(140)을 조합한 지지구조로 한 것이다. 본 발명의 제 2실시 예에 따른 스펀들 모터의 조합형 스펀들 모터(100)는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스펀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)를 포함하여 이루어진다.

<98> 여기에서, 상기 베이스(110)는 스펀들 모터(100)의 하부에 위치하고, 스펀들 모터(100)의 베이스(110)를 이루는 상부면에 동심원의 공간 형태로 소정 깊이의 안착홈(112)이 형성된 구조, 즉, 상기 베이스(110)는 상부가 열린 형태로 동심원의 구조이다. 또한 상기 베이스(110)는 회전 가능하게 설치되는 허브(120)의 하부면과 안착홈(112)이 이루는 공간에 스테이터(130)와 공기 동압 베어링(140)을 설치한다.

<99> 또, 상기 허브(120)는 스테이터(130)의 코일(136)과 영구자석(160) 사이에 형성되는 자장에 의해 회전되는 것으로, 베이스(110)의 내주면에 대응되는 곳에 위치하는 하부의 통체(122)와, 이 통체(122)의 상부에 일체로 형성되어 자기 디스크인 플래터(도시하지 않음)를 장치하는 플래터 고정체(124)로 이루어진다. 통체(122)의 외경은 베이스

(110)의 내주면 보다는 적은 크기로 형성되고, 통체(122)의 내경은 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 외경보다 더 크게 형성된다. 또 상기 허브(120)는 통체(122)의 외주면과 베이스(110)의 내주면, 베어링체(142) 상부면 및, 통체(122)의 내주면과 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 외주면 사이에 기계적인 접촉이 발생하지 않도록 설치된다. 그리고 상기 허브(120)는 그의 하부 내측 단면에 형성되는 도시 안된 제 1에어 그루브(124a), 내측면 레이디얼 방향의 제 2에어 그루브 (124b) 를 형성한다.

<100> 또, 상기 스테이터(130)는 베이스(110)의 안착홈(112)과 허브(120)의 통체(122)가 이루는 공간상에 고정되어 위치되어진다.

<101> 또한, 공기 동압 베어링(140)은 지지체(144)를 통해 베이스(110)의 안착홈(112)에 지지·고정되는 경우 스테이터(130)의 압입공을 안착홈(112) 중심에 안착·고정시키게 된다. 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 지름은 허브(120)의 통체(122) 내경보다 더 작게 형성되어 있어 허브(120)의 통체(122) 내주면과 접촉되지 않게 설치된다. 또한, 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 상부의 수평면과 허브(120)의 통체(122) 하부면 또한 접촉되지 않게 설치된다.

<102> 또, 상기 공기 동압 베어링(140)은 허브(120)의 하부 내측에 동압을 형성시키는 베어링체(142)와 이 베어링체(142)의 하부에 일체로 형성되어 베이스(110)에 고정되는 지지체(144)와 에어 그루브(142a, 142b)로 이루어진다.

<103> 또, 상기 유체 동압 베어링(150)은 허브(120)에 조립된 스피들 축(126)이 그 회전 중심에서 회전 가능하게 그 하부로부터 지지되는 스러스트 플레이트(128)와, 슬리브(151)로 구성된다. 또한 유체 동압 베어링(150)은 공기 동압 베어링(140)의 중심에서 허브(120)의 회전 중심인 스피들 축(126)을 회전 가능하게 설치

고정하고, 상기 유체의 누출방지 및 스러스트 방향의 부하를 지지하기 위해서 스러스트 플레이트(128)를 설치한다. 또한 유체 동압 베어링(150)은 슬리브(151)와 스펀들 축(126) 사이에 오일 등과 같은 점성이 있는 유체를 충전시켜 허브(120) 및 플레터에 정전기 발생시 정전기의 방전 경로를 확보하며, 허브(120)의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지시킨다.

<104> 상기 유체 동압 베어링(150)은 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브(120)의 스펀들 축(126)을 중심으로 고정된다. 따라서, 스펀들 모터의 조합형 동압베어링에 있어서, 상기 유체 동압 베어링(150)은 그 슬리브(151)와 스펀들 축(126) 사이에서 유체 동압을 형성시킨다.

<105> 또, 상기 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코일(136)이 감기는 코어(134)에 인접된 허브(120)의 내주면에 설치된다. 영구자석(160)은 링 형태로 이루어지고 그 외주면에 백 요크(158)를 장착하여 그 외경이 허브(120)의 통체(122) 내경에 대응하는 크기로 이루어 진다. 따라서 상기 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코어(134)에 대응되는 허브(120)의 통체(122) 내주면상에 고정된다.

<106> 본 발명의 제 2 실시 예에 의한 조합형 스펀들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 6 및 도 7를 참조하여 기술한다.

<107> 본 발명에 의한 조합형 스펀들 모터(100)는 유체 동압 베어링(150)이 허브(120)의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하므로, 스펀들 모터(100)는 그 스펀들 모터(100)를 초기에 기동할 경우 내지 정지할 경우에 허브(120)의 회전에 따른 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접

축이 발생하지 않는다. 이에 따라서 조합형 스피들 모터(100)는 기계적 접촉으로 인한 소음 및 기동불량이 없이 회전중심을 유지하며 회전될 수 있다.

<108> 또한, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 조합형 스피들 모터(100)에 있어서, 스피들 모터(100)에 전원을 인가하게 되면 스테이터(130)의 코일(136)이 감긴 코어(134)와 영구 자석(160) 사이에 자장이 형성되고, 이 자장에 의하여 허브(120)는 스피들 축(126)을 회전중심으로 하여 스피들 모터(100)의 허브(120)가 회전하게 된다. 이처럼 허브(120)가 회전하게 되면 공기 동압 베어링(140)과 허브(120) 사이에는 공기의 유동이 발생하는 공기층이 발생하고, 스피들 축(126)과 슬리브(151) 사이에는 유체층이 발생한다. 여기에서 발생된 공기층과 유체층에 의하여 비접촉 상태에서 유체 동압 베어링(150)과 공기 동압 베어링(140)은 스러스트 및 레이디얼 하중을 분담하여 받게 된다.

<109> 한편, 허브(120)는 중심이 스피들 축(126)으로 연결되어 형성된다. 그리고, 허브(120)의 하부면에는 제 1에어 그루브(124a), 내측면 레이디얼 방향의 제 2에어 그루브(124b)로 공기 동압 베어링을 형성한다.

<110> 상기 스테이터(130)는 전원의 인가를 통해 영구자석(160) 사이에 자장(도시 안됨)을 형성함으로써 허브(120)를 일방향으로 회전시키는 구동력을 발생시킨다. 또, 스테이터(130)는 중심에 상하로 압입공이 관통 형성되는 한편, 그 외주면에 일체로 형성되어지되, 방사상의 등간격으로 형성되는 다수의 코어(134) 및 각각의 코어(134) 외주면에 감겨 전원의 인가시 각각의 코어(134)를 전자석으로 변환시켜 영구자석(160)과의 사이에 자장을 형성시키는 코일(136)로 이루어진다.

<111> 상기 공기 동압 베어링(140)은 베이스(110)와 허브(120)가 이루는 공간상에 설치되어 허브(120)의 회전시 허브(120)의 하부면과의 사이에 공기 동압을 형성시킨다. 또한,

이 공기 동압 베어링(140)은, 베어링체(142)의 상부 수평면에 일정깊이의 형태로 에어 그루브(142a)가 형성되어 허브(120)의 하부 수평면 및 내측면과의 사이에 공기 동압을 형성시키는 디스크 형태의 베어링체(142)와, 이 베어링체(142)의 하부에 일체로 형성되어 베이스(110)와 허브(120)가 이루는 공간에서 스테이터(130)의 압입공을 통해 베이스(110)의 안착홈(112)에 고정되는 지지체(144)로 이루어진다.

<112> 또, 조합형 스피들 모터(100)의 공기 동압 베어링(140)은 허브(120)의 고속 회전시 허브(120)와 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142) 사이에 동압이 형성된다. 이로써, 허브(120)와 베어링체(142)의 비접촉하에서 고속 회전하는 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중을 받는다.

<113> 한편, 공기 동압 베어링(140)의 베어링체(142)에 형성되는 에어 그루브(142a, 142b)는 도 7에서와 같이 베어링체(142)의 상부 수평면상에 동심원을 그리며 형성될 수 있으나, 다른 형태의 에어 그루브 형상구조를 가질 수도 있다.

<114> 또한 유체 동압 베어링(150)은 허브(120)의 중심을 지지하기 위하여 유체 동압 베어링(150)을 통하여 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스피들 축(126)을 지지하여 스피들 모터(100)의 초기 기동시 또는 정지시 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생하지 않도록 한다. 즉, 스피들 모터(100)의 초기 기동시 또는 정지시에 유체 동압 베어링(150)을 통하여 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스피들 축(126)을 지지 및 보정하여 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생하지 않도록 함으로써 허브(120)의 회전중심을 유지하여 회전될 수 있다.

<115> 또한 공기 동압 베어링(140) 및 유체 동압 베어링(150)은 스핀들 모터(100)의 고속 회전시에는 공기 동압 베어링체(142)의 에어 그루브(142a, 142b)를 통해 공기 동압 베어링체(142)와 허브(120) 사이에 동압을 형성시켜 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중의 대부분을 공기 동압 베어링(140)에서 지지되도록 함으로써, 외란에 대한 스핀들 축(126)의 회전강성 및 허브(120)가 기울지 않고 회전할 수 있는 능력을 향상시켜 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있게 한다.

<116> 또 상기 공기 동압 베어링(140) 및 유체 동압 베어링(150)을 적용한 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 스핀들 모터(100)에 있어서, 허브(120)의 기동, 정지 및 지속 회전시에는 유체 동압 베어링(150)에 의해 스핀들 축(126)이 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 허브(120)의 스핀들 축(126)을 지지 및 보정하게 되어 허브(120)의 레이디얼 및 스러스트 하중을 받게 되고, 고속 회전시에는 공기 동압 베어링(140)에 의해 허브(120)의 스러스트 하중 대부분이 지지되고 있기 때문에 사실상 스핀들 축(126)이 받는 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중은 미미한 정도여서 고속 회전이 가능하게 되는 것이다.

<117> 또한, 영구자석(160)은 전원의 인가시 스테이터(130)의 코일(136)과의 사이에 형성되는 자장을 통해 허브(120)를 회전시키는 구동력을 발생시키는 것으로, 이 영구자석(160)은 스테이터(130)의 코일(136)이 감기는 코어(134)에 인접된 허브(120)의 내주면에 설치되어 코일(136)과의 사이에 자장을 형성시킨다.

<118> 또, 상기 영구자석(160)은 허브(120)의 내주면에 설치됨에 따라 코일(136)과의 사이에 형성되는 자장을 통해 허브(120)를 회전시키는 구동력을 발생시킨다. 이에 따라서, 영구자석(160)은 백 요크(158)에 고정되어 허브(120)의 통체(122) 내주면상에 설치·고정

됨으로써 스테이터(130)의 코일(136)에 전원이 인가되면 영구자석(160)과의 사이에 자장을 형성시키게 되고, 이에 따라 허브(120)가 일방향으로 회전하게 된다.

<119> 상기한 바와 같이 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스펀들 모터(100)는 허브(120)의 기동, 정지 또는 저속 회전시 허브(120)의 레이디얼 방향 및 스러스트 방향을 유체 동압 베어링(150)을 통하여 지지 및 보정하여 허브(120)의 회전에 따른 소음 및 기동불량의 원인이 되는 허브(120)와 공기 동압 베어링체(142) 사이의 기계적 접촉이 발생되지 않도록 하며, 고속 회전시에는 공기 동압 베어링(140)의 에어 그루브(142a, 142b)를 통해 공기 동압 베어링체(142)와 허브(120) 사이에 동압을 형성시켜 허브(120)의 스러스트 및 레이디얼 하중의 대부분을 공기 동압 베어링(140)에서 지지되도록 함으로써 외란에 대한 유체 동압 베어링(150)의 회전강성 및 허브(120)가 기울지 않고 회전할 수 있는 능력을 향상시켜 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있게 한다.

<120> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 3 실시 예를 첨부된 도면 도 8 및 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<121> 본 발명의 제 3 실시 예에서 상기한 제1 실시 예와 동일한 구성 요소에는 동일한 참조부호가 대응하고 동일한 기능이 행하여지므로, 중복되는 설명을 피하기 위해 그 상세한 참조부호의 기재 및 설명은 생략한다.

<122> 도 8은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 부상 스러스트구조를 갖는 조합형 스펀들 모터의 분리 사시도이다. 도 9는 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 도 8의 조합형 스펀들 모터구조를 보인 단면도이다. 도 8 및 도 9는 본 발명의 허브(120)에 슬리브(151)가 고정된 방식의 한 형태로서 스펀들 축(126)이 베어링체(142)에 고정되어 있고 슬리브(151)가 허브와 함께 회전하는 것을 예시한다.

- <123> 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스핀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부싱 스러스트(162)를 포함하여 이루어진다.
- <124> 여기에서, 상기 조합형 스핀들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1 실시예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.
- <125> 더욱이, 본 발명의 제 3 실시 예에 의한 조합형 스핀들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 8 및 도 9를 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스핀들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .
- <126> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 4 실시 예를 첨부된 도면 도 10 및 도 11을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<127> 도 10은 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 조합형 스핀들 모터의 분리 사시도이다. 도 11은 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 도 10의 조합형 스핀들 모터구조를 보인 단면도이다. 도 10 및 도 11은 제 3 실시 예의 부상 스톱(162)가 제외된 것과 같다.

<128> 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스핀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)를 포함하여 이루어진다.

<129> 여기에서, 상기 조합형 스핀들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1 실시 예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<130> 더욱이, 본 발명의 제 4 실시 예에 의한 조합형 스핀들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 10 및 도 11을 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스핀들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 4 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<131> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 5 실시 예를 첨부된 도면 도 12 및 도 13을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<132> 도 12는 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 조합형 스핀들 모터의 분리 사시도이다. 도 13는 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 도 12의 조합형 스핀들 모터구조를 보인 단면도이다. 도 12 및 도 13는 본 발명의 스핀들 축(126)이 연장되었다는 것을 제외하면, 제 3 실시 예와 같다.

<133> 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스핀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부상 스러스트(162)를 포함하여 이루어진다.

<134> 여기에서, 상기 조합형 스핀들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1 실시 예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<135> 더욱이, 본 발명의 제 5 실시 예에 의한 조합형 스핀들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 12 및 도 13을 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스핀들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 5 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용

스핀들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .

<136> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 6 실시 예를 첨부된 도면 도 14 및 도 15을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<137> 도 14는 본 발명의 제 6 실시 예에 따른 조합형 스핀들 모터의 분리 사시도이다. 도 15는 본 발명의 제 6 실시 예에 따른 도 14의 조합형 스핀들 모터구조를 보인 단면도이다. 도 14 및 도 15는 본 발명의 스핀들 축(126)이 연장되었다는 것을 제외하면, 제 4 실시 예의 도 10 및 11과 같다.

<138> 본 발명의 제 6 실시 예에 따른 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스핀들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)를 포함하여 이루어진다.

<139> 여기에서, 상기 조합형 스핀들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기

영구자석(160) 등은 상기 제 1실시예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<140> 더욱이, 본 발명의 제 6실시 예에 의한 조합형 스핀들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 14 및 도 15를 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스핀들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 6실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .

<141> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 7 실시 예를 첨부된 도면 도 16을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<142> 도 16은 본 발명의 제 7실시 예에 따라 공기 동압 베어링과 유체 동압 베어링이 각각 조립되거나 분해 가능한 조합형 스핀들 모터의 단면도이다. 본 발명의 제 7실시 예에 따른 도 16의 조합형 스핀들 모터는 허브(120)의 스핀들 축(126)과 도 16의 케이스(150)를 모듈식으로 조립하여 제작한다.

<143> 본 발명의 제 7실시 예에 따른 스핀들 모터의 조합형 스핀들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스핀들 축(126)과, 링 형태의 영

구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부상 스톱퍼(162)를 포함하여 이루어진다.

<144> 여기에서, 상기 조합형 스피들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1 실시예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<145> 더욱이, 본 발명의 제 7 실시 예에 의한 조합형 스피들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 16을 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스피들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 7 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .

<146> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 8 실시 예를 첨부된 도면 도 17을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<147> 도 17은 본 발명의 제 8 실시 예에 따른 조합형 스피들 모터구조를 보인 단면도이다. 도 17의 실시 예는 공기 동압 베어링(140)이 허브(120)와 일체형으로 제작되고, 슬리브(151)가 공기 동압베어링(150)의 베어링체(151)가 되는 방식을 예시한다.

<148> 본 발명의 제 8 실시 예에 따른 스피들 모터의 조합형 스피들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조

로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스펜들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부상 스러스트(162)를 포함하여 이루어진다.

<149> 여기에서, 상기 조합형 스펜들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1실시예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<150> 더욱이, 본 발명의 제 8실시 예에 의한 조합형 스펜들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 17을 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스펜들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 8실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스펜들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .

<151> 또한, 본 발명의 다른 형태로 실시할 수 있는 것으로서, 이러한 다른 형태의 제 9 실시 예를 첨부된 도면 도 18을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<152> 도 18은 본 발명의 제 9실시 예에 따른 조합형 스펜들 모터의 단면도이다. 도 18은 공기 동압 베어링(140)이 개별로 조립가능하고, 슬리브(151)가 공기 동압베어링(150)의 베어링체(151)이 되는 방식을 예시한다. 본 발명의 제 8실시 예의 조합형 스펜들 모터는

허브(120)의 스피들 축(126)를 이용하고 도 16의 슬리브(151)를 제거하여 공기 동압 베어링(140)을 일체로 제작하므로 그 부품수가 감소된다.

<153> 본 발명의 제 9 실시 예에 따른 스피들 모터의 조합형 스피들 모터(100)는 하부를 이루는 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 있는 금속 원판형 플래터(도시하지 않음)가 장치되는 허브(120)와, 중심부에 압입공이 형성되는 한편 그 압입공의 외주면에 등간격으로 형성된 다수의 코어(134) 각각에 코일(136)이 감긴 구조로 이루어진 스테이터(130)와, 공기 동압 베어링(140)과, 허브(120)의 상측에 형성된 유체 동압 베어링(150)과, 허브(120)의 하중을 지지하는 스피들 축(126)과, 링 형태의 영구자석(160)과 이 영구자석(160)을 지지하는 백 요크(158)와, 상기 베어링체(142)와 상기 스테이터(130)사이에 부상 스러스트(162)를 포함하여 이루어진다.

<154> 여기에서, 상기 조합형 스피들 모터(100)의 베이스(110), 상기 허브(120), 상기 스테이터(130), 상기 공기 동압 베어링(140), 상기 유체 동압 베어링(150), 상기 영구자석(160) 등은 상기 제 1 실시예의 도 4 및 도 5에서 설명된 바와 같으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다.

<155> 더욱이, 본 발명의 제 9 실시 예에 의한 조합형 스피들 모터(100)의 구성에 따른 동작을 도 18을 참조하여 기술한 경우에도, 본 발명에 의한 조합형 스피들 모터(100)는 상기한 바와 같이 본 발명의 제 9 실시 예에 따른 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터(100)는 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있으므로, 그 상세한 설명은 도 4 및 도 5의 설명을 생략한다. .

<156> 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다.

【발명의 효과】

<157> 이상에서와 같이 본 발명의 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스피들 모터에 따르면, 허브의 중심을 직접 접촉하는 유체 동압 베어링을 통해 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하고, 에어 그루브가 형성된 공기 동압 베어링을 비접촉 방식으로 허브의 레이디얼 및 스러스트 방향의 하중을 받도록 구성하여, 기동, 정지시 공기 동압 베어링의 소음 및 기동불량의 원인이 되는 기계적 접촉을 방지할 수 있으며 허브나 플래터가 공기와 마찰을 하여 발생하는 정전기는 유체 동압 베어링을 통해 정전기의 방전 경로를 확보할 수 있기 때문에 정전기로 인해 저장된 정보의 손상이나 오동작을 방지할 수 있으며 공기 동압 베어링을 통한 신속한 열전달로 인해 유체동압 베어링의 마찰열 및 마찰열로 인한 가스방출을 방지할 수 있어 안정적이고 우수한 회전상태를 유지할 수 있다.

<158> 본 발명의 하드 디스크 드라이브(HDD)용 스피들 모터에 따르면, 스피들 축, 슬리브, 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상에 형성된 그루브 및 오일 등과 같은 유체를 통해 유체층이 형성되는 유체 동압 베어링을 통한 접촉식의 회전 지지구조와, 공기 동압 베어링의 베어링체 상부 수평면, 하부 수평면, 베어링체 외주면, 허브의 하부 수평면 및 허브의 통체 하부측 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 어느 하나 이상에 형성된 공기 동

압 베어링을 조합함으로써 고속 회전시에 외란에 대한 베어링의 회전강성 및 기울지 않고 회전될 수 있는 능력을 향상시켜 우수한 회전정밀도를 유지할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하기 위하여 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 유체로 충전한 유체 동압 베어링을 갖는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 베어링체는 그 베어링체의 상부 수평면, 베어링체의 하부 수평면, 베어링체의 외주면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 유체는 점성이 있는 정전기의 방전 경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,
상기 허브는 그의 하부, 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,
상기 스핀들 축은 구형, 반구형, 원뿔, 또는 원통형의 스핀들 축을 포함하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,
상기 스핀들 축은 상기 허브의 기동시 또는 정지시 공기 동압 베어링의 베어링체가 상대물인 허브와 기계적 마찰을 일으키지 않는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,
상기 유체 동압 베어링은 그 내부의 수직방향을 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 회전되는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 유체 동압 베어링은 유체 동압 베어링체와 스펀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키는 것을 특징으로 하는 스펀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 9】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스펀들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스펀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하기 위하여 스펀들 축과 슬리브 사이의 공극을 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링과, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 스펀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 허브는 그 내부에 유체동압 베어링을 포함하고 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치된 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

상기 그루브는 적어도 하나 이상의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 유체는 점성이 있는 정전기의 방전 경로를 형성하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 허브는 그의 하부, 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 스핀들 축은 구형, 반구형, 원뿔, 또는 원통형의 스핀들 축을 포함하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 유체동압 베어링은 그 내부에 위치한 스피들 축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 16】

제 9 항에 있어서,

상기 유체 동압 베어링은 슬리브와 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 17】

제 9 항에 있어서,

상기 유체 동압 베어링이 허브의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 18】

제 9 항에 있어서,

상기 공기 동압 베어링은 공기 동압 베어링체와 허브가 이루는 공간상에 설치되어 허브의 회전시 허브와 공기 동압 베어링체 사이에 공기 동압을 형성시키는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 19】

제 9 항에 있어서,

상기 공기 동압 베어링은 유체 동압 베어링으로부터 떨어져 있는 허브의 하단, 내측면상에 설치하여, 비접촉 방식으로 트러스트 및 레이디얼 하중을 받는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 20】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브 축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 21】

제 20 항에 있어서,

상기 그루브는 적어도 하나이상의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 22】

제 20항에 있어서,

상기 허브는 그의 하부, 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 23】

제 20항에 있어서,

상기 스피들 축은 구형, 반구형, 원뿔, 또는 원통형의 스피들 축을 포함하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 24】

제 20항에 있어서,

상기 공기 동압 베어링은 공기 동압 베어링체와 허브가 이루는 공간상에 설치되어 허브의 회전시 허브와 공기 동압 베어링체의 사이에 공기 동압을 형성시키는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 25】

제 20항에 있어서,

상기 공기 동압 베어링은 유체 동압 베어링으로부터 떨어져 있는 허브의 하단, 내측면상에 설치하여, 비접촉 방식으로 트러스트 및 레이디얼 하중을 받는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 26】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Tooth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스핀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스핀들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스핀들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하고,

상기 허브에 슬리브가 고정된 형태로서 스핀들 축이 베어링체에 고정되어 있고, 상기 슬리브가 허브와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 27】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Tooth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하고,

상기 허브에 슬리브가 고정된 형태로서 하부로 연장된 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있고, 상기 슬리브가 허브와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 28】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Tooth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스핀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스핀들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스핀들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하고,

상기 허브에 슬리브가 고정된 형태로서 상부 및 하부로 연장된 스핀들 축이 베어링체에 고정되어 있고, 상기 슬리브가 허브와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 29】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크를 포함하고,

상기 허브에 슬리브가 고정된 형태로서 상부 및 하부로 연장된 스피들 축이 베어링체에 고정되어 있고, 상기 슬리브가 허브와 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 30】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브 축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크를 포함하고,

상기 공기동압 베어링과 유체동압 베어링이 각각 조립 또는 분해가능한 을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 31】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스핀들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스핀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스핀들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스핀들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하고,

상기 허브가 상기 공기동압 베어링과 일체형으로 제조되고, 상기 공기동압 베어링이 슬리브에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 32】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Tooth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스피들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스피들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스피들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스피들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하고,

상기 공기동압 베어링이 개별적으로 조립가능하고, 상기 공기동압 베어링이 슬리브에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【청구항 33】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 플래터를 고정시키는 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터의 베어링에 있어서

디스크 형태로 이루어져 상부를 이루는 베어링체와 베어링체의 하부에 일체로 형성되어 베이스에 압입 고정시키는 지지체로 이루어져 베이스와 허브가 이루는 공간상에 설치·고정되는 공기 동압 베어링;

상기 공기 동압 베어링의 베어링체 상부 수평면, 하부 수평면, 베어링체의 외주면, 허브의 하부 수평면, 허브의 통체 내주면, 부상 스러스트 내측면 중 적어도 어느 하나 이상의 면에 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링;

허브 및 플래터 주변의 발생된 정전기를 점성이 있는 오일 등과 같은 유체로 충전시켜 정전기 경로를 확보하며, 그 내부형상이 구형, 반구형, 원뿔형, 또는 원통형으로 홈이 파인 구조를 이루며, 허브의 중심을 레이디얼 방향 및 스러스트 방향으로 지지하는 유체 동압 베어링을 포함하는 것을 특징으로 하는 스피들 모터의 조합형 동압베어링.

【청구항 34】

하부를 이루는 베이스, 베이스의 상부에 회전 가능하게 설치되어 상면에 플래터를 고정시키고 하면의 내주면에 영구자석이 설치된 허브, 코일이 감겨진 복수개의 티스(Teeth)가 외주면으로 돌출되어 방사상으로 형성된 스테이터로 구성된 하드 디스크 드라이브용 스피들 모터에 있어서,

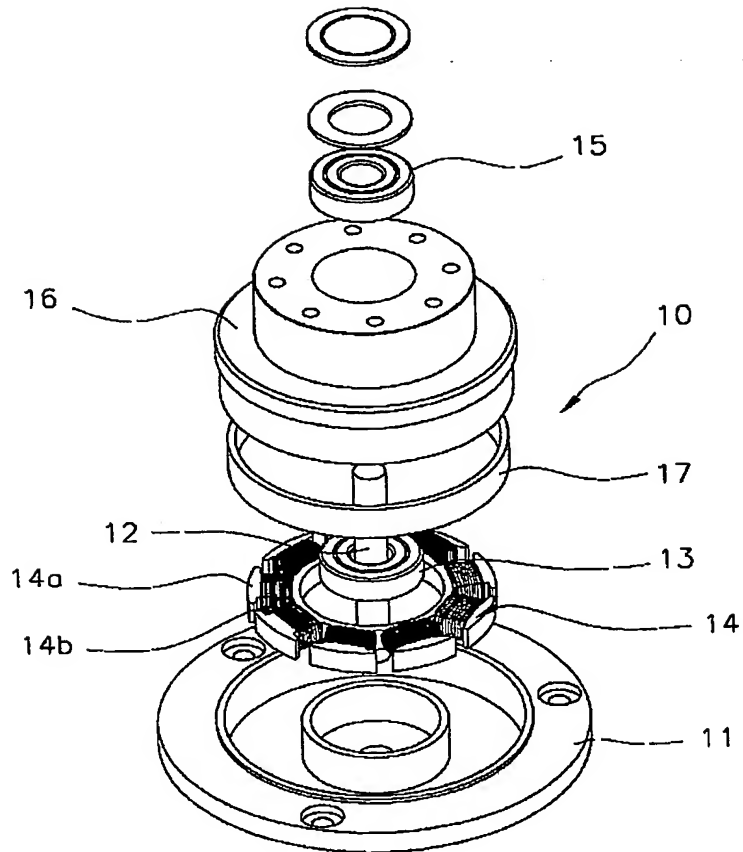
디스크 형태의 베어링체와 이 베어링체 둘레를 소정의 공극을 갖고 감싸는 구조로서, 다수의 그루브가 형성되어 허브의 기동 후 허브와 베어링체 사이에 공기 유동이 부하를 지지하는 강성을 지닌 공기층을 형성하는 공기 동압 베어링과;

스핀들 축과 이를 감싸고있는 슬리브와 스러스트 플레이트 중 어느 하나 이상의 면에 다수의 그루브가 형성된 구조를 이루며, 그 내부의 수직방향을 관통하여 위치한 중심에서 회전·지지점이 고정되고, 허브를 회전 가능하게 지지하고 상기 스핀들 축 사이에서 유체 동압을 형성시키기 위하여 상기 스핀들 축과 슬리브 사이의 공극을 정전기의 방전 경로용 유체로 충전한 유체 동압 베어링과;

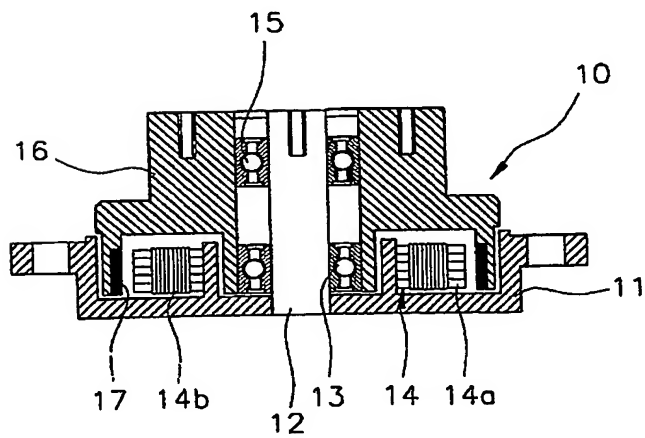
상기 유체 동압 베어링이 허브의 상측에서 형성된 스핀들 축을 중심으로 고정된 구조로서, 상기 유체 동압 베어링이 그 내부의 수직방향의 일단부를 관통하여 위치한 허브 축을 중심으로 고정되며, 링 형태의 영구자석과, 이 영구자석을 지지하는 백 요크와, 상기 공기 동압 베어링의 베어링체 및 스테이터 사이에 부상 스러스트를 포함하는 것을 특징으로 하는 스핀들 모터의 유체 및 공기 조합형 동압 베어링.

【도면】

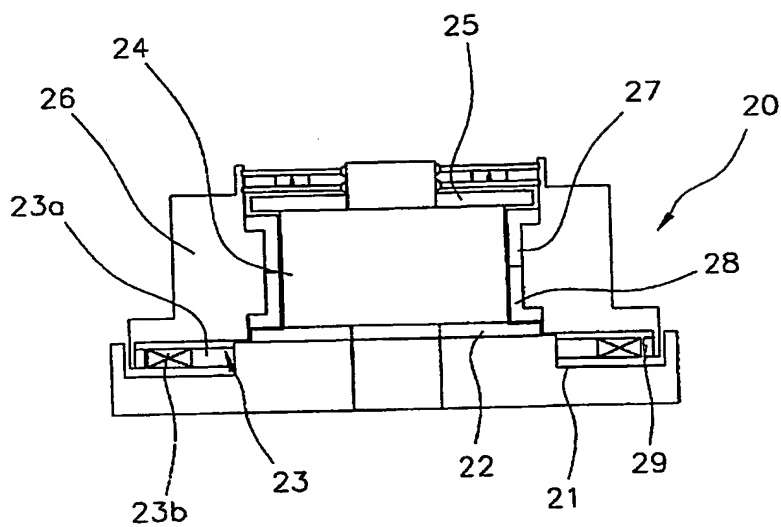
【도 1】



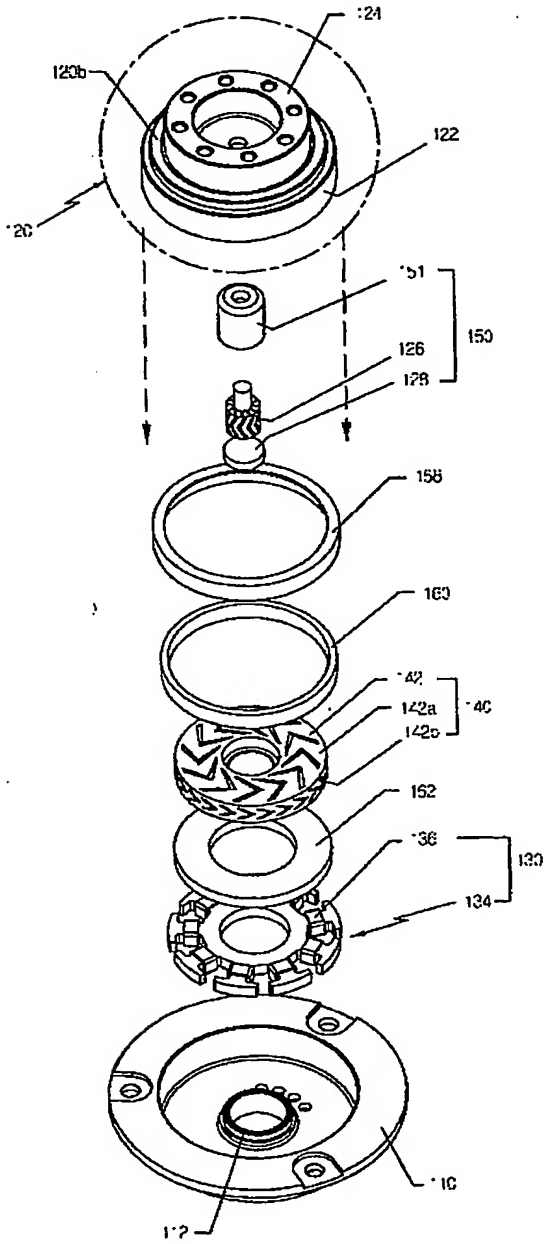
【도 2】



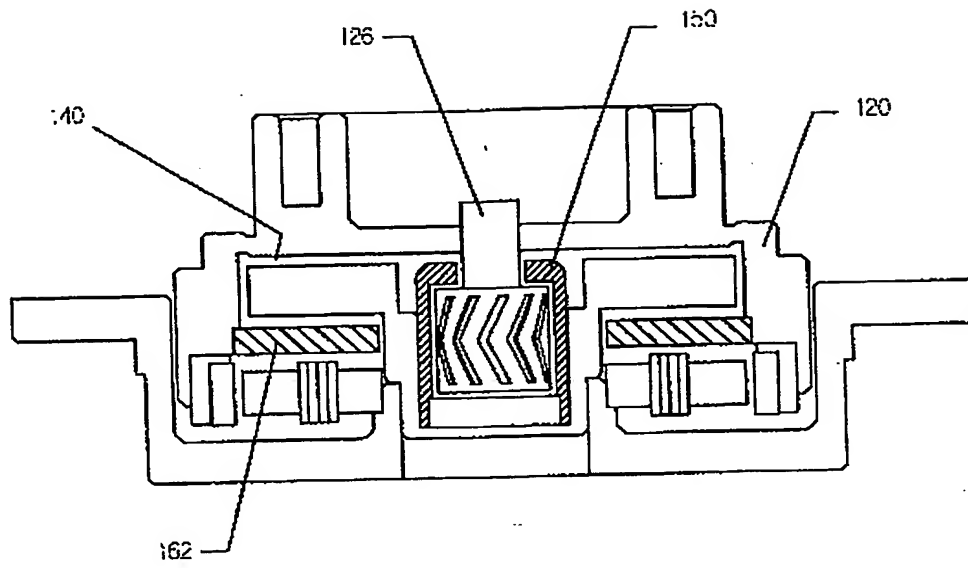
【도 3】



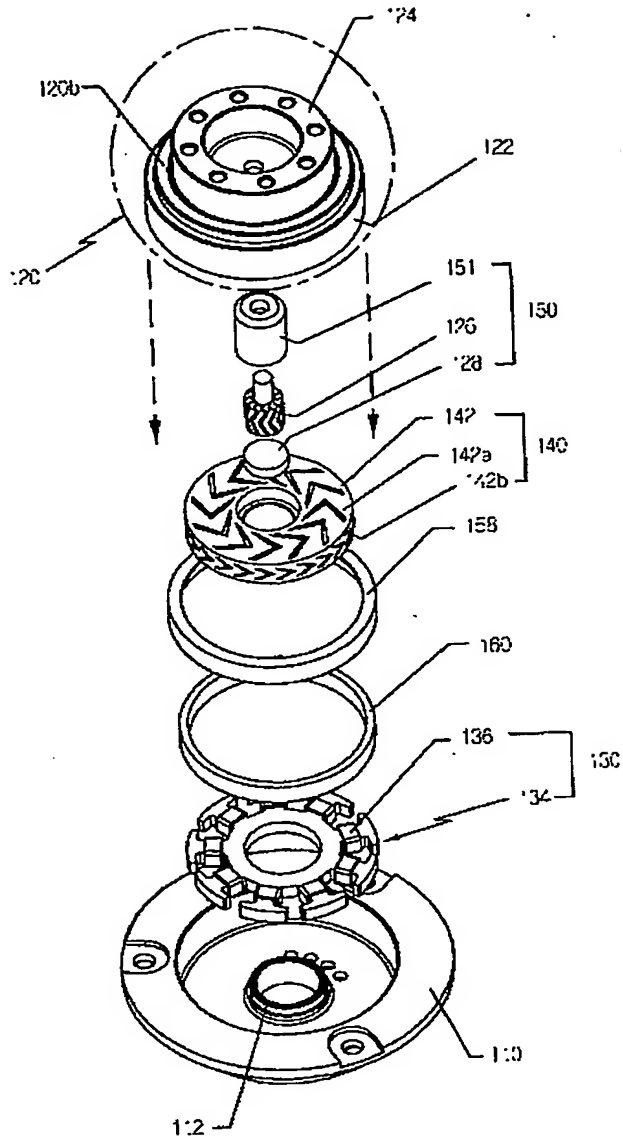
【도 4】



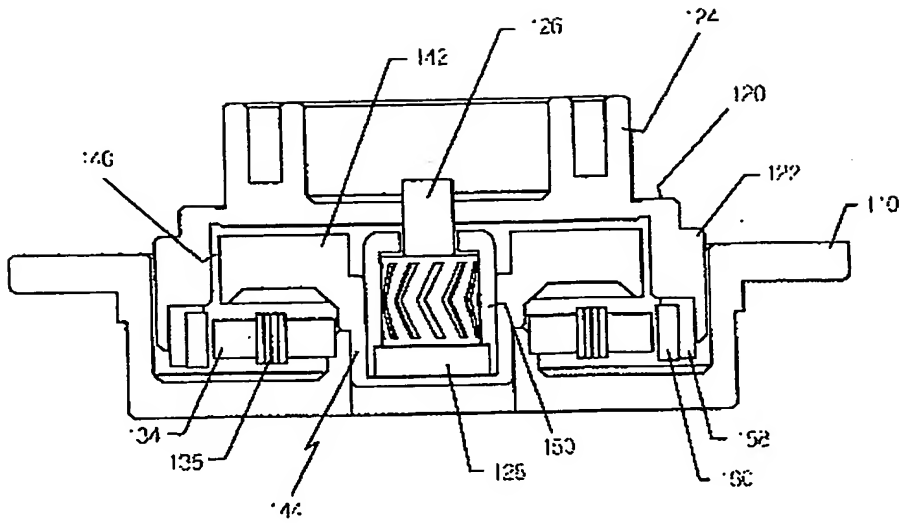
【도 5】



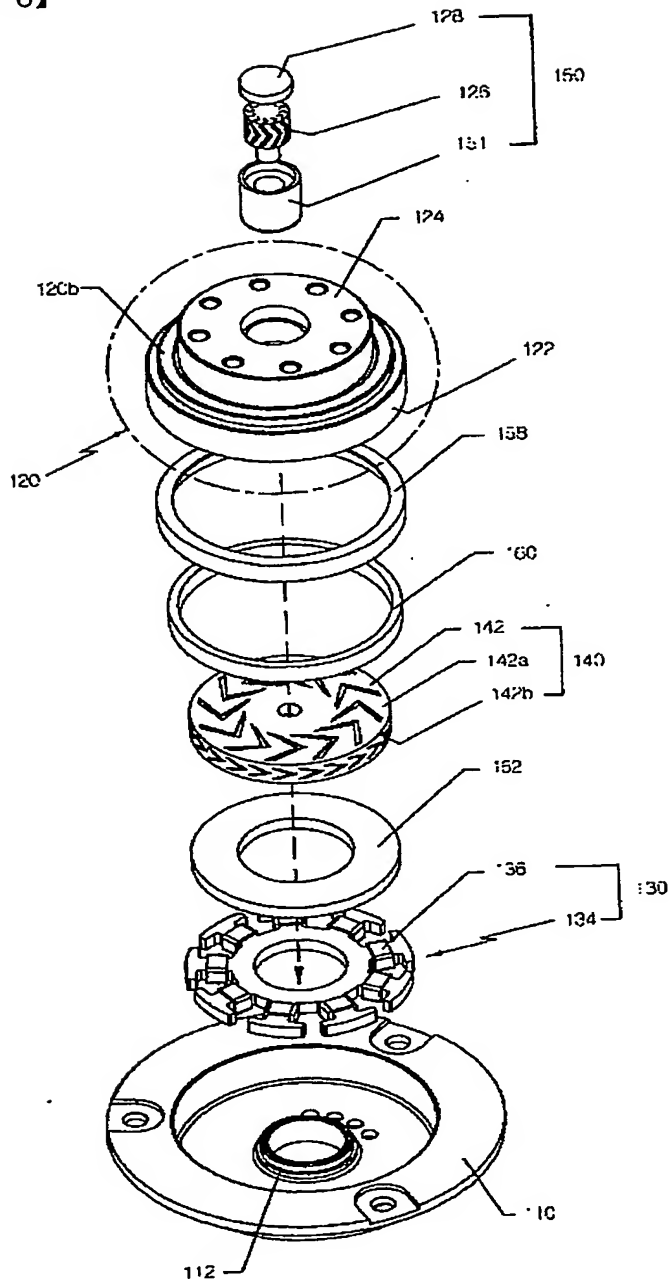
【도 6】



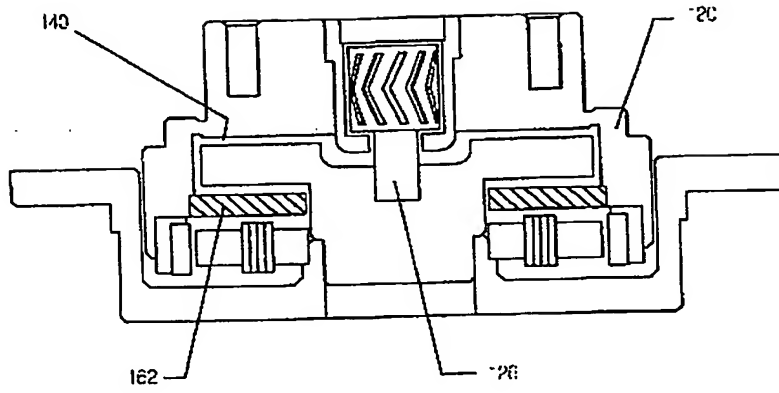
【도 7】



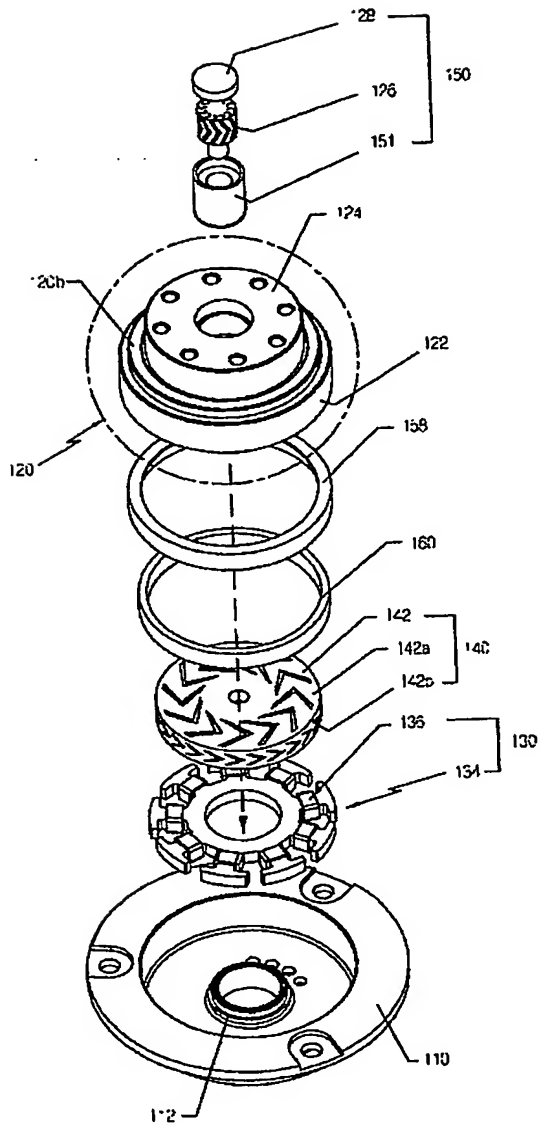
【도 8】



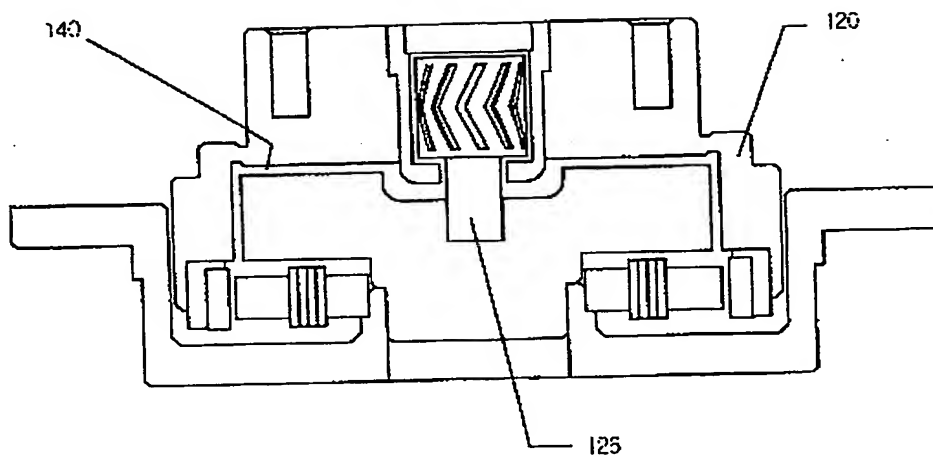
【도 9】



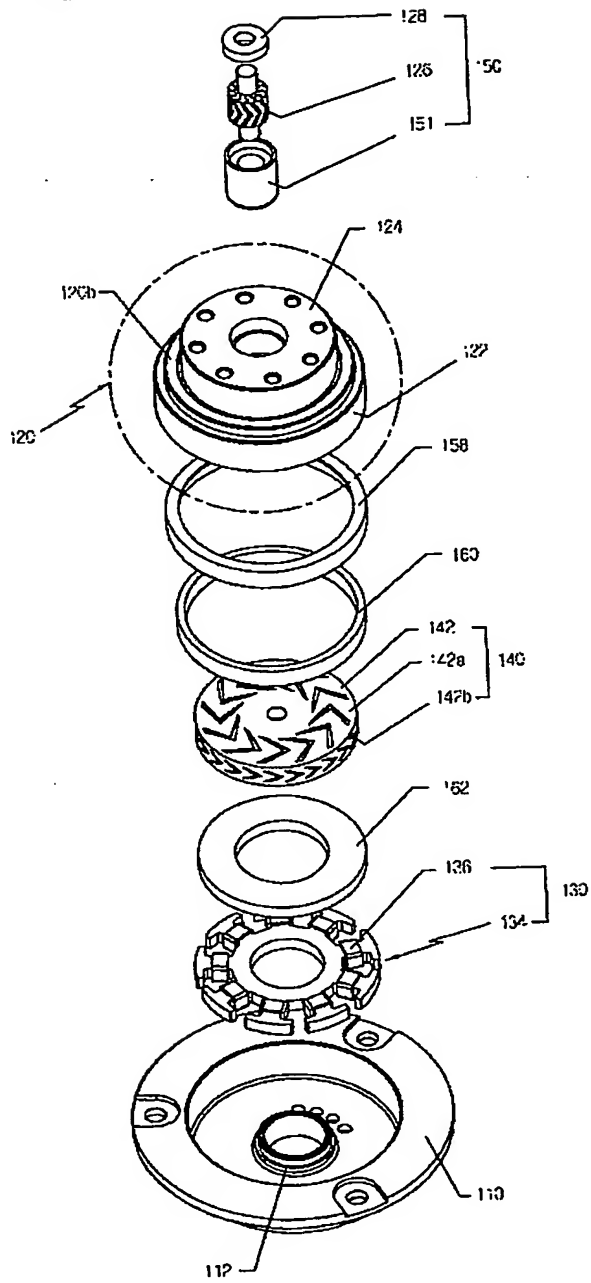
【도 10】



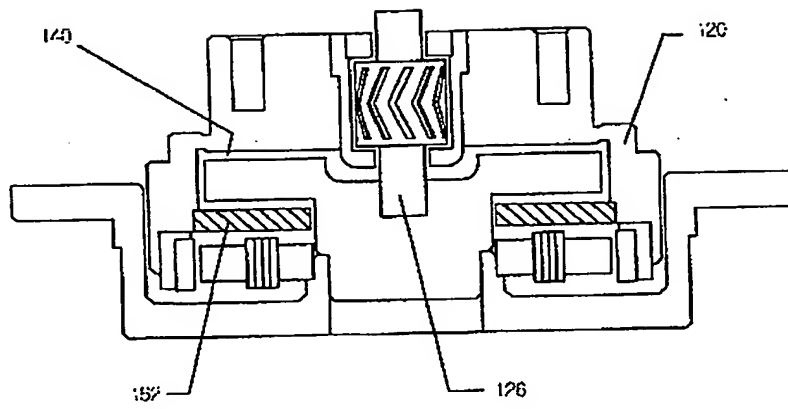
【도 11】



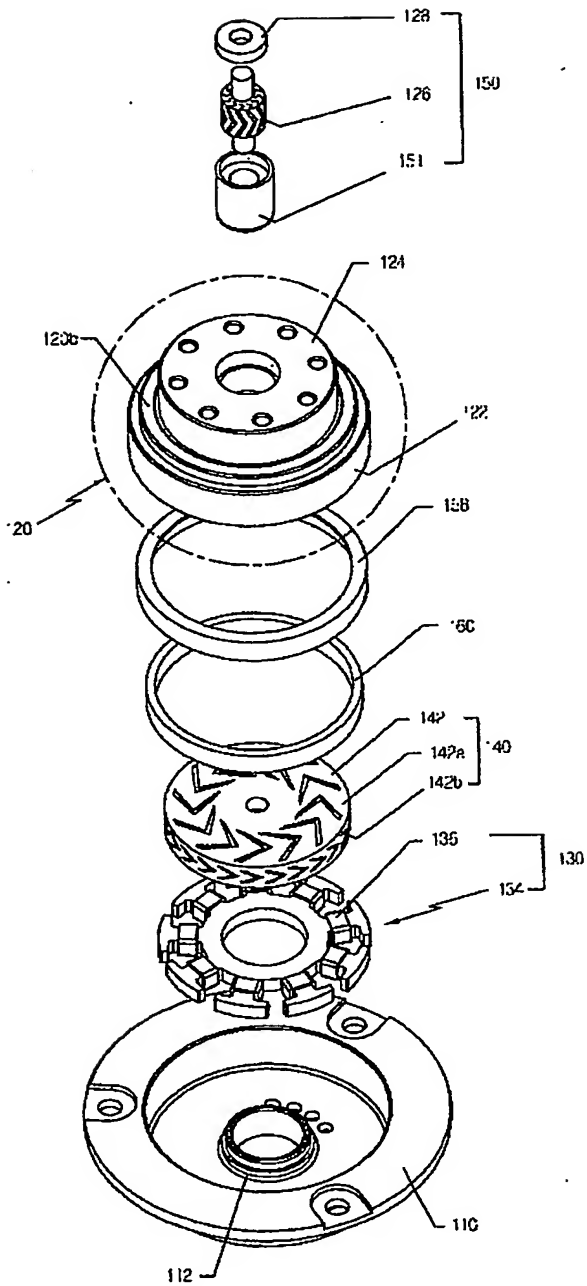
【도 12】



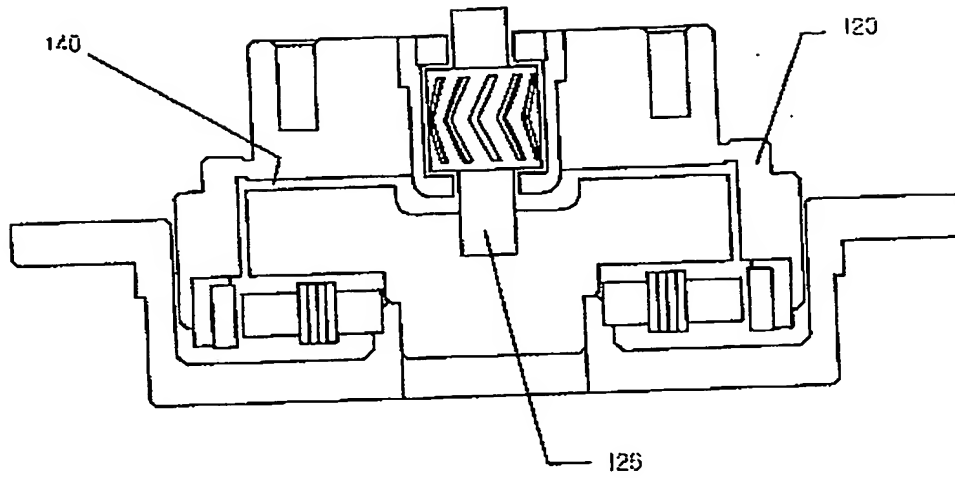
【도 13】



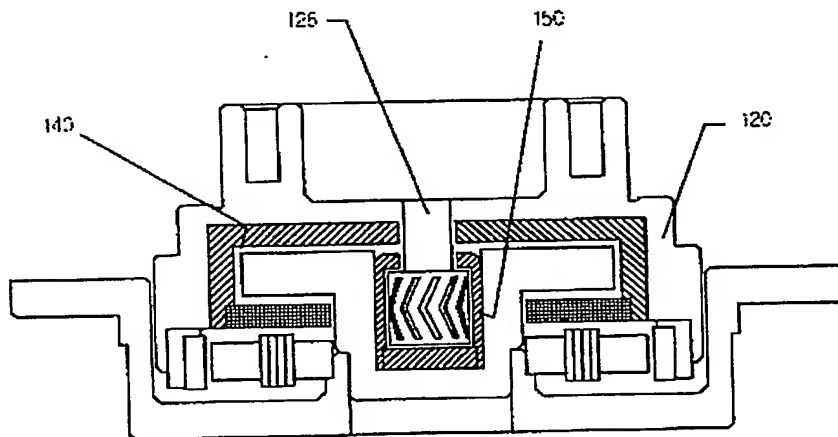
【도 14】



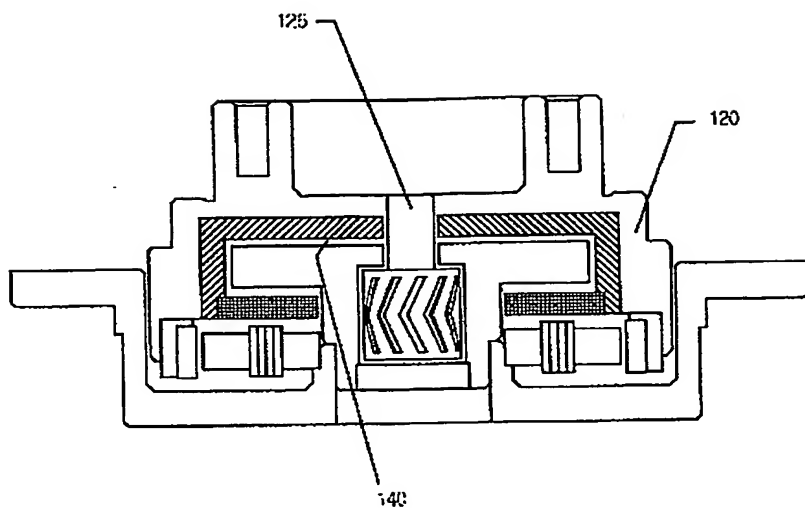
【도 15】



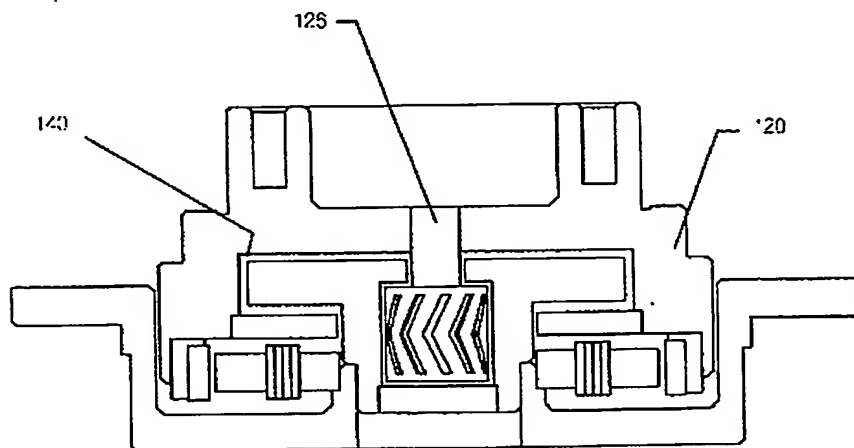
【도 16】



【도 17】



【도 18】



【서지사항】

| | | |
|------------|--|-----|
| 【서류명】 | 서지사항 | 보정서 |
| 【수신처】 | 특허청장 | |
| 【제출일자】 | 2002.06.26 | |
| 【제출인】 | | |
| 【명칭】 | (주)지엔더블유테크놀러지 | |
| 【출원인코드】 | 1-2001-048289-5 | |
| 【사건과의 관계】 | 출원인 | |
| 【대리인】 | | |
| 【성명】 | 정연용 | |
| 【대리인코드】 | 9-2000-000448-1 | |
| 【포괄위임등록번호】 | 2002-031026-1 | |
| 【사건의 표시】 | | |
| 【출원번호】 | 10-2002-0031221 | |
| 【출원일자】 | 2002.06.04 | |
| 【심사청구일자】 | 2002.06.04 | |
| 【발명의 명칭】 | 스핀들 모터의 조합형 동압 베어링 | |
| 【제출원인】 | | |
| 【발송번호】 | 1-5-2002-0042274-10 | |
| 【발송일자】 | 2002.06.21 | |
| 【보정할 서류】 | 특허출원서 | |
| 【보정할 사항】 | | |
| 【보정대상항목】 | 첨부서류 | |
| 【보정방법】 | 제출 | |
| 【보정내용】 | | |
| 【첨부서류】 | 1. 소기업임을 증명하는 서류_1통 | |
| 【취지】 | 특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정 에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 정연용 (인) | |
| 【수수료】 | | |
| 【보정료】 | 11,000 | 원 |
| 【기타 수수료】 | 원 | |
| 【합계】 | 11,000 | 원 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.